

Docket No.: P-107

#2  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :

Joong-Kyu CHOI :

Serial No.: To be assigned :

Filed: August 18, 2000 :

For: APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING THE BIT ERROR  
RATIO OF A TRANSMISSION SYSTEM

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 34686/1999, filed August 20, 1999

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186  
Anthony H. Nourse  
Registration No. 46,121

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

Date: August 18, 2000

DYK/AHN: jld

JCE92 U.S. PTO  
09/641679  
08/18/00





JC892 U.S. PTO

09/641679



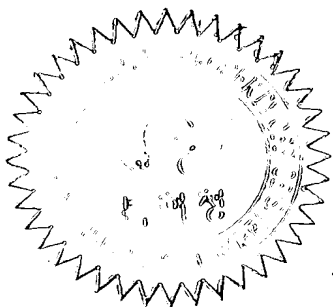
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 34686 호  
Application Number

출원 년 월 일 : 1999년 08월 20일  
Date of Application

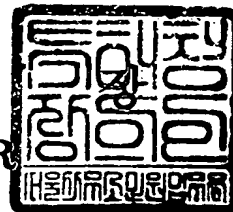
출원인 : 엘지정보통신주식회사  
Applicant(s)



2000 년 07 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	1999.08.20
【발명의 명칭】	전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정 방법
【발명의 영문명칭】	Method for measuring bit error ratio using sliding window in communication system
【출원인】	
【명칭】	엘지정보통신주식회사
【출원인코드】	1-1998-000286-1
【대리인】	
【성명】	홍성철
【대리인코드】	9-1998-000611-7
【포괄위임등록번호】	1999-010519-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최중규
【성명의 영문표기】	CHOI, JOONG KYU
【주민등록번호】	661019-1017719
【우편번호】	158-070
【주소】	서울특별시 양천구 신정동 326 목동신시가지 APT 1208동 408호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 홍성철 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	3 항 205,000 원
【합계】	234,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 전송시스템에서 슬라이딩 윈도우를 이용하여 비트에러율을 측정하기 위한 것으로, 이러한 본 발명은 전송시스템의 해당 신호별로 비트 에러 수를 누적할 수 있는 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼를 설정하고 슬라이딩 윈도우 버퍼를 초기화하고 경보 발생 플래그를 초기값으로 리셋하는 초기화단계와; 초기화 단계 이후 일정한 시간주기 동안 발생한 비트 에러 수를 슬라이딩 윈도우 버퍼에 누적하여 저장하는 저장단계와; 저장단계 이후 E-BER 경보 발생 상태인가를 판별하는 경보발생판별단계와; E-BER 경보가 발생한 상태이면, 일정한 주기시간 후에 복수개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-3$  BER 에러 발생 수의 곱을 초과하는 지를 비교하여 E-BER 경보 발생 여부를 결정하는 경보발생단계와; E-BER 경보가 발생하지 않은 상태이면, 일정한 주기시간 후에 복수개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-4$  BER 에러 발생 수의 곱 이하로 내려가는 지를 비교하여 E-BER 경보 해제 여부를 결정하는 경보해제단계를 수행함으로써, 순간적으로 과도하게 에러가 발생하는 예외적인 상황에서도 정확한 계산을 통해 선로 품질 저하 여부를 결정할 수 있게 되는 것이다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법 {Method for measuring bit error ratio using sliding window in communicationsystem}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 종래의 비트에러율 측정방법을 보인 도면이고,

도2는 본 발명이 적용되는 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법을 보인 도면이며,

도3은 본 발명에 의한 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법을 보인 흐름도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <4> 본 발명은 전송시스템의 QoS(Quality of Service)를 결정하는 요소인 비트에러율(BER, Bit Error Ratio) 측정에 관한 것으로, 특히 순간적으로 과도하게 에러가 발생하는 예외적인 상황에서도 정확한 계산을 통해 선로 품질 저하 여부를 결정하는 데에 적당하도록 한 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법에 관한 것이다.
- <5> 일반적으로 모든 전송시스템에서는 DS1, DS3, STM-1 등의 수신하는 모든 신호에 대하여 비트 에러를 계산하여 해당 선로에 대한 서비스 품질을 측정하는 기준으로 삼고 있

다. 또한 BER 측정 방법에 따라 서비스 품질 저하 여부를 결정하여 전송시스템의 운용자에게 정보가 사건보고 등으로 알려주어야 한다.

<6> 종래의 BER 측정방법에서는, BER이  $10E-3$ 인 경우, 에러 발생시 발생 수에 따라 카운터를 증가시키고, 경보 발생 지속 시간(예를 들면, 2초) 동안  $10E-3$  비율로 에러가 지속되는 경우, 선로 장애 경보를 발생한다. 또한 경보 발생 후, 경보 해제 지속 시간(예를 들면, 10초) 동안 에러가 없거나  $10E-4$  비율 이하로 에러가 지속되는 경우 선로 장애 해제를 결정한다.

<7> 이처럼 에러 발생시 일정 비율 이상으로 지속되는 경우에 경보 발생을 선언할 수 있지만, 순간적으로 과도한 에러가 발생하는 경우(예를 들어, 1초 내에  $10E-2$  이상의 과도한 에러가 2초 간격으로 발생하는 예외적인 경우)에는 BER을 초과하는 에러가 발생했음에도 불구하고 경보가 발생하지 않는 경우가 있게 된다. 또한 경보 발생 후 간헐적으로 에러가 발생하는 경우(예를 들어, 10초 중에 1초가  $10E-4$  이상의 에러가 발생하는 경우) 에러 발생률이  $10E-4$  이하로 떨어졌음에도 불구하고, 경보가 해제되지 않고 지속되는 경우가 발생하게 된다.

<8> 도1은 종래의 비트에러율 측정방법을 보인 도면이다.

<9> 여기서  $N_3$ 은 일정한 주기시간 T의  $10E-3$  BER의 에러 발생 수를 의미하고,  $A_G$ 는 E-BER의 비트 에러 카운터이다.

<10> 그래서 전송시스템의 선로별 비트 에러 카운터, E-BER(Excessive-BER) 발생 플래그, E-BER 해제 플래그를 둔다. 그러면 주기 T 보다 작은 t(예를 들면, 10ms) 시간 간격으로 비트 에러 값을 읽어 비트 에러 카운터에 누적한다.

<11> 이에 따라 주기 T가 되면, 비트 에러 카운터가 T 시간의 BER 값을 초과하였는지 비교하여, 초과한 경우에는 E-BER 발생 플래그를 세트한다. 다음 T 시간에 비트 에러 카운터가 T 시간의 BER 값을 초과한 경우에는 연속적으로 E-BER이 진행된 것으로 판단하고, BER 값 이하의 경우에는 E-BER 발생 플래그를 리셋한 후 다음 T 주기에서 BER 계산을 다시 시작하도록 한다.

<12> E-BER 발생 플래그가 세트되어 경보 발생 지속 시간 동안 지속되는 경우에는 E-BER 경보가 발생하게 되고, 경보 발생후 T 주기로 비트 에러 카운터를 계산하여 경보 해제 지속 시간 동안 연속적으로 경보 해제 BER 이하로 지속되는 경우, E-BER 경보를 해제하게 된다.

<13> 그러나 이러한 종래의 방법은 단기간 동안 과도한 에러가 발생하는 경우, E-BER 조건임에도 불구하고 경보 발생을 선언하지 않는 경우가 발생하며, 경보 발생 선언 후 장기간에 간헐적으로 에러가 지속되는 경우에 E-BER 조건이 해제되었음에도 불구하고 계속적으로 경보 발생이 해제되지 않고 남아 있는 경우가 발생하는 문제점이 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<14> 이에 본 발명은 상기와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 순간적으로 과도하게 에러가 발생하는 예외적인 상황에서도 정확한 계산을 통해 선로 품질 저하 여부를 경보나 사건보고 상황을 통해 전송시스템 운용자에게 알려주어 효율적인 장치 운용을 할 수 있도록 한 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <15>       상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법은,
- <16>       전송시스템의 해당 신호별로 비트 에러 수를 누적할 수 있는 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼를 설정하고 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼를 초기화하고 경보 발생 플래그를 초기값으로 리셋하는 초기화단계와; 상기 초기화 단계 이후 일정한 시간주기 동안 발생한 비트 에러 수를 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼에 누적하여 저장하는 저장단계와; 상기 저장 단계 이후 E-BER 경보 발생 상태인가를 판별하는 경보발생판별단계와; 상기 E-BER 경보가 발생한 상태이면, 일정한 주기시간 후에 복수개의 이전 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이 상기 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-3$  BER 에러 발생 수의 곱을 초과하는 지를 비교하여 E-BER 경보 발생 여부를 결정하는 경보발생단계와; 상기 E-BER 경보가 발생하지 않은 상태이면, 일정한 주기시간 후에 복수개의 이전 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이 상기 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-4$  BER 에러 발생 수의 곱 이하로 내려가는 지를 비교하여 E-BER 경보 해제 여부를 결정하는 경보해제단계를 수행함을 그 기술적 구성상의 특징으로 한다.
- <17>       이하, 상기와 같은 본 발명 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법의 기술적 사상에 따른 일실시예를 설명하면 다음과 같다.
- <18>       도3은 본 발명에 의한 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법을 보인 흐름도이다.
- <19>       이에 도시된 바와 같이, 전송시스템의 해당 신호별로 비트 에러 수를 누적할 수 있



는 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼를 설정하고 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼를 초기화하고  
 경고 발생 플래그를 초기값으로 리셋하는 초기화단계(ST11)와; 상기 초기화 단계 이후  
 일정한 시간주기 동안 발생한 비트 에러 수를 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼에 누적하여 저  
 장하는 저장단계(ST12)(ST13)와; 상기 저장단계 이후 E-BER 경고 발생 상태인가를 판별  
 하는 경고발생판별단계(ST14)와; 상기 E-BER 경고가 발생한 상태이면, 일정한 주기시간  
 후에 복수개의 이전 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이 상기 복수개의  
 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-3$  BER 에러 발생 수의 곱을 초과하는 지를 비교하여 E-BER  
 경고 발생 여부를 결정하는 경고발생단계(ST15)(ST16)와; 상기 E-BER 경고가 발생하지  
 않은 상태이면, 일정한 주기시간 후에 복수개의 이전 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트  
 에러 수의 합이 상기 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-4$  BER 에러 발생 수의 곱 이  
 하로 내려가는 지를 비교하여 E-BER 경고 해제 여부를 결정하는 경고해제단계  
 (ST17)(ST18)를 수행한다.

<20>      상기에서 경고발생단계(ST15)(ST16)는, 슬라이딩 윈도우 버퍼의 개수가  $g$ 이고 일정  
 한 주기시간이  $T$ 이며 일정한 주기시간  $T$ 에서의  $10E-3$  BER 에러 발생 수가  $N_3$ 이고 경고발  
 생 지속시간이  $gT$ 이면, 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼  
 의 비트 에러 수의 합이  $g \cdot N_3$ 을 초과하는 지 비교하는 단계와; 상기 비교 결과 일정한  
 주기시간  $T$  시간 후에  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $g \cdot N_3$  값  
 이상이면, 비트 에러 수의 합이  $10E-3$ 을 초과한 것으로 판단하여 E-BER 경고 발생을 선  
 언하고 E-BER 경고 발생 플래그를 세트하는 단계와; 상기 비교 결과 일정한 주기시간  $T$   
 시간 후에  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $g \cdot N_3$  값 미만이면,  
 비트 에러 수의 합이  $10E-3$ 에 미치지 못한 것으로 판단하여 슬라이딩 윈도우를  $T$  주기

만큼 이동하여  $g$  크기의 스코핑을 다시 형성하게 하는 단계를 수행한다.

<21>       상기에서 경보해제단계(ST17)(ST18)는, 슬라이딩 윈도우 버퍼의 개수가  $r$ 이고 일정한 주기시간이  $T$ 이며 일정한 주기시간  $T$ 에서의  $10E-4$  BER 에러 발생 수가  $N_4$ 이고 경보해제 지속시간이  $rT$ 이면, 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $r$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r \cdot N_4$ 값 이하로 내려가는 지를 비교하는 단계와; 상기 비교 결과 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $r$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r \cdot N_4$  값 이하이면, 비트 에러 수의 합이  $10E-4$  이하로 내려간 것으로 판단하여 E-BER 경보 발생 플래그를 리셋하여 E-BER 경보를 해제하는 단계와; 상기 비교 결과 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $r$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r \cdot N_4$  값을 초과하면, 비트 에러 수의 합이  $10E-4$ 를 초과한 것으로 판단하여 E-BER 경보 상태를 계속 유지하는 단계를 수행한다.

<22>       이와 같이 구성된 본 발명에 의한 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법의 동작을 첨부한 도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

<23>       먼저 본 발명은 선로 서비스 품질의 척도인 BER에 대한 정확한 측정 방법을 통해 서비스 품질 저하 여부를 경보가 사건보고 상황을 통해 전송 시스템 운용자에게 알려주어 효율적인 시스템 운용을 할 수 있도록 한다.

<24>       도2는 본 발명이 적용되는 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법을 보인 도면이다.

<25>       그래서 시간 주기  $T$  에 따라 비트 에러 수를 저장할 수 있는  $n$ 개의 슬라이딩 윈도

우 버퍼  $B[n]$ 을 둔다. 그리고  $t(< T)$  시간 동안 비트 에러 수를 읽어 슬라이딩 윈도우 버퍼  $B[i]$ 에 누적한다. 시간 주기  $T$  후에는 슬라이딩 윈도우 버퍼를  $B[i+1]$ 로 이동하여 비트 에러 수를 계속 누적한다.

<26> 그리고 경보 발생 지속 시간은  $gT$  이고,  $T$  주기의  $10E-3$  BER 에러 발생 수가  $N_3$ 이라고 가정하면, 주기  $T$  시간 후에는  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $g \cdot N_3$ 을 초과하는 지를 비교하여  $10E-3$ 에 해당하는 E-BER 경보 발생 여부를 결정한다.

<27> 또한 E-BER 경보 발생이 선언된 후에는 경보 해제 조건을 계산하여 경보 해제 여부를 결정해야 한다. 경보 해제 지속 시간은  $rT$ 이고,  $T$  주기의  $10E-4$  BER 에러 발생 수가  $N_4$ 라고 가정하면, 주기  $T$  시간 후에는  $r$  개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r \cdot N_4$  이하로 되는 지를 비교하여  $10E-3$ 에 해당하는 E-BER 경보 해제 여부를 결정한다.

<28> 순간적으로 과도한 에러가 발생하는 경우(예를 들어, 1초 내에  $10E-2$  이상의 과도한 에러가 2초 간격으로 발생하는 경우, 경보 발생 지속 시간은 2초임)에 슬라이딩 윈도우를 이용하여 경보 발생 지속 시간에 해당하는 버퍼를 스코핑(Scoping)하여 계산하게 되므로 E-BER 경보 발생을 선언하게 된다.

<29> 나아가 경보 발생 후, 간헐적으로 에러가 발생하는 경우(예를 들어, 10초 중에 1초가  $10E-4$  이상의 에러가 발생하는 경우)에도 슬라이딩 윈도우를 이용하여 경보 해제 지속 시간에 해당하는 버퍼를 스코핑하여 계산하게 되므로 전체적으로는  $10E-4$  이하의 에러 율을 나타내게 됨으로써 E-BER 경보 해제가 선언된다.

<30> 이러한 본 발명의 동작 절차를 초기화단계, E-BER 정보발생단계, E-BER 정보해제과정을 중심으로 다시 설명하면 다음과 같다.

<31> (1) 초기화단계

<32> 전송 시스템의 해당 신호별로 비트 에러 수를 누적할 수 있는  $n$  개의 슬라이딩 윈도우 버퍼  $B[n]$ 을 둔다. 전송 시스템이 초기에 구동하는 경우, 슬라이딩 윈도우 버퍼  $B[n]$ 의 값을 모두 '0'으로 초기화한다. 이후 시간 주기  $T$  동안 발생한 비트 에러 수를  $i$  번째 버퍼인  $B[i]$ 에 누적하여 저장한다. 버퍼에 대한 인덱스가  $n-1$ 인 경우, 다음 주기는 인덱스가 다시 0으로 되돌아온다.

<33> 또한 초기화 시에 정보 발생 플래그를 초기값으로 리셋한다.

<34> (2) E-BER 정보발생단계

<35>  $t(< T)$  시간에 비트 에러를 레지스터에서 읽어  $i$  번째 버퍼인  $B[i]$ 에 누적하여 저장한다. 주기  $T$ 가 되었을 때 인덱스는  $i+1$  번째 버퍼인  $B[i+1]$ 로 이동하여  $t$  시간 간격으로 누적, 저장을 시작한다. 정보 발생 지속 시간은  $gT$  이고,  $T$  주기의  $10E-3$  BER 에러 발생 수가  $N_3$ 이라고 가정하면, 다음의 식1과 같이 주기  $T$  시간 후에는  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $g \cdot N_3$ 을 초과하는 지를 비교하여  $10E-3$ 에 해당하는 E-BER 정보 발생 여부를 결정한다.

<36> 【수학식 1】

$$\text{Compare}(B[(i-g)\%n] + B[(i-g+1)\%n] + \dots + B[i\%n], g \cdot N_3)$$

<37> 식1의 결과값이 0이거나 양수이면, 비트 에러 수의 합이  $10E-3$ 을 초과한 것으로 판단하여 E-BER 정보 발생을 선언한다. 결과값이 음수이면 비트 에러 수의 합이  $10E-3$ 에

미치지 못한 것으로 판단하여 슬라이딩 윈도우를 T 주기 만큼 이동하여 g 크기의 스코핑을 다시 형성하게 된다. E-BER 경고 발생이 선언된 경우에는 E-BER 경고 발생 플래그에 세트한다.

<38> (3) E-BER 경고해제단계

<39> E-BER 경고 발생 플래그가 세트된 후에는 E-BER 경고 해제 단계를 수행하게 된다.

<40>  $t(< T)$  시간에 비트 에러를 레지스터에서 읽어 i번째 버퍼인  $B[i]$ 에 누적하여 저장한다. 주기 T가 되었을 때 인덱스는  $i+1$  번째 버퍼인  $B[i+1]$ 로 이동하여 t 시간 간격으로 누적, 저장을 시작한다.

<41> 그리고 경고 해제 지속 시간은  $rT$ 이고, T 주기의  $10E-4$  BER 에러 발생 수가  $N_4$ 라고 가정하면, 다음의 식2와 같이 주기 T 시간 후에는 r 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r*N_4$  이하로 내려가는 지를 비교하여  $10E-3$ 에 해당하는 E-BER 경고 해제 여부를 결정한다.

<42> 【수학식 2】

$$\text{Compare}(B[(i-r)\%n] + B[(i-r+1)\%n] + \dots + B[i\%n], r*N_4)$$

<43> 식2의 결과값이 양수이면 비트 에러 수의 합이  $10E-4$ 를 초과한 것으로 판단하여 E-BER 경고 상태를 계속 유지해야 한다. 그리고 식2의 결과값이 0이거나 음수이면, 비트 에러 값이  $10E-4$  이하로 내려간 것으로 판단하여 E-BER 경고 발생 플래그를 리셋하여 E-BER 경보를 해제하게 된다.

<44> 이처럼 본 발명은 순간적으로 과도하게 에러가 발생하는 예외적인 상황에서도 정확

한 계산을 통해 선로 품질 저하 여부를 결정하는 데에 이용하게 되는 것이다.

<45>       이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있다. 본 발명은 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재 내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

#### 【발명의 효과】

<46>       이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의한 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법은 전송 시스템의 품질 결정에 기준이 되는 요소인 BER에 대한 측정 방법을 제시한 것으로, 선로의 품질의 기준 요소인 BER 측정 방법에 슬라이딩 윈도우를 이용하여 시간 T 주기에 따라 스코핑을ダイナミック하게 적용함으로써 순간적인 과도한 에러와 같은 예외적인 상황을 정확히 판단하여, 서비스 품질 저하에 따른 경보 발생 및 해제 사항을 정확하게 시스템 운용자에게 보고할 수 있도록 한 효과가 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

전송시스템의 비트에러율 측정방법에 있어서,

전송시스템의 해당 신호별로 비트 에러 수를 누적할 수 있는 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼를 설정하고 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼를 초기화하고 경보 발생 플래그를 초기값으로 리셋하는 초기화단계와;

상기 초기화 단계 이후 일정한 시간주기 동안 발생한 비트 에러 수를 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼에 누적하여 저장하는 저장단계와;

상기 저장단계 이후 E-BER 경보 발생 상태인가를 판별하는 경보발생판별단계와;

상기 E-BER 경보가 발생한 상태이면, 일정한 주기시간 후에 복수개의 이전 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이 상기 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-3$  BER 에러 발생 수의 곱을 초과하는 지를 비교하여 E-BER 경보 발생 여부를 결정하는 경보발생단계와;

상기 E-BER 경보가 발생하지 않은 상태이면, 일정한 주기시간 후에 복수개의 이전 상기 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이 상기 복수개의 슬라이딩 윈도우 버퍼와  $10E-4$  BER 에러 발생 수의 곱 이하로 내려가는 지를 비교하여 E-BER 경보 해제 여부를 결정하는 경보해제단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 경보발생단계는,

슬라이딩 윈도우 버퍼의 개수가  $g$ 이고 일정한 주기시간이  $T$ 이며 일정한 주기시간  $T$ 에서의  $10E-3$  BER 에러 발생 수가  $N_3$ 이고 경보발생 지속시간이  $gT$ 이면, 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $g*N_3$ 을 초과하는 지 비교하는 단계와;

상기 비교 결과 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $g*N_3$  값 이상이면, 비트 에러 수의 합이  $10E-3$ 을 초과한 것으로 판단하여 E-BER 경보 발생을 선언하고 E-BER 경보 발생 플래그를 세트하는 단계와;

상기 비교 결과 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $g$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $g*N_3$  값 미만이면, 비트 에러 수의 합이  $10E-3$ 에 미치지 못한 것으로 판단하여 슬라이딩 윈도우를  $T$  주기 만큼 이동하여  $g$  크기의 스코핑을 다시 형성하게 하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법.

### 【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 경보해제단계는,

슬라이딩 윈도우 버퍼의 개수가  $r$ 이고 일정한 주기시간이  $T$ 이며 일정한 주기시간  $T$ 에서의  $10E-4$  BER 에러 발생 수가  $N_4$ 이고 경보해제 지속시간이  $rT$ 이면, 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $r$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r*N_4$ 값 이하로 내려가는 지를 비교하는 단계와;

상기 비교 결과 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $r$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r*N_4$  값 이하이면, 비트 에러 수의 합이  $10E-4$  이하로 내려간 것으

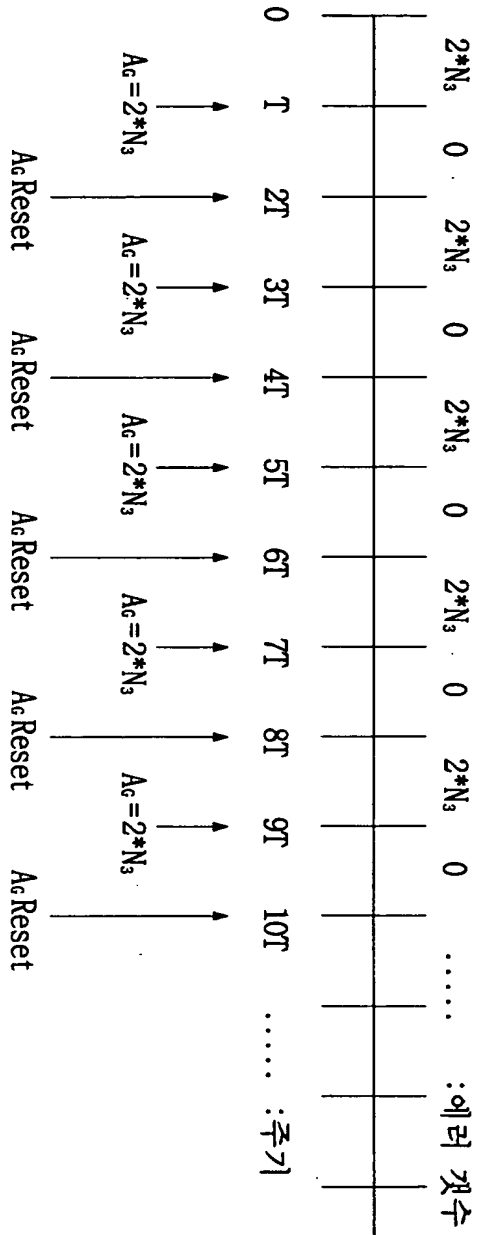


로 판단하여 E-BER 경고 발생 플래그를 리셋하여 E-BER 경보를 해제하는 단계와;

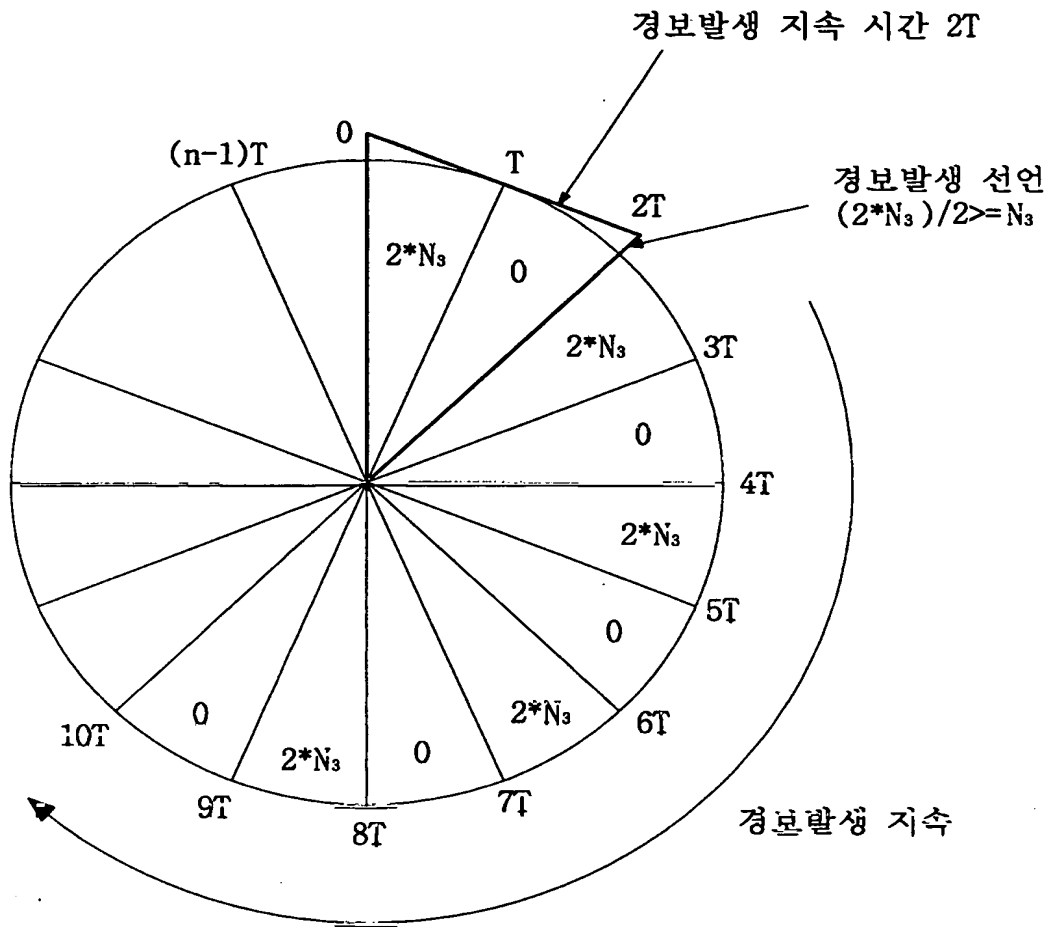
상기 비교 결과 일정한 주기시간  $T$  시간 후에  $r$ 개의 이전 슬라이딩 윈도우 버퍼의 비트 에러 수의 합이  $r \cdot N_4$  값을 초과하면, 비트 에러 수의 합이  $10E-4$ 를 초과한 것으로 판단하여 E-BER 경고 상태를 계속 유지하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 전송시스템의 슬라이딩 윈도우를 이용한 비트에러율 측정방법.

【도면】

【부 1】



【도 2】



【도 3】

